

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0047097
Application Number PATENT-2002-0047097

출원년월일 : 2002년 08월 09일
Date of Application AUG 09, 2002

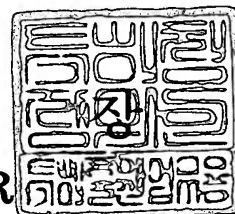
출원인 : 한국과학기술연구원
Applicant(s) KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



2002 년 12 월 04 일

특허청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.08.09
【국제특허분류】	A61B 1/04
【발명의 명칭】	마이크로 캡슐형 로봇
【발명의 영문명칭】	MICRO CAPSULE ROBOT
【출원인】	
【명칭】	한국과학기술연구원
【출원인코드】	3-1998-007751-8
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2000-005976-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김병규
【성명의 영문표기】	KIM,Byung Kyu
【주민등록번호】	650207-1036622
【우편번호】	136-130
【주소】	서울특별시 성북구 하월곡동 39-1 KIST아파트 A동 203호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승학
【성명의 영문표기】	LEE,Seung Hak
【주민등록번호】	750823-1481016
【우편번호】	150-038
【주소】	서울특별시 영등포구 영등포동8가 삼환아파트 102동 403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	류재욱
【성명의 영문표기】	RYU,Jae Wook

【주민등록번호】	730530-1030723
【우편번호】	135-270
【주소】	서울특별시 강남구 도곡동 우성 char. 199 2동 2303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	탁영훈
【성명의 영문표기】	TAK, Young Hun
【주민등록번호】	760904-1279618
【우편번호】	217-805
【주소】	강원도 속초시 교동 780-39 23/3
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김태송
【성명의 영문표기】	KIM, Tae Song
【주민등록번호】	590719-1046428
【우편번호】	121-041
【주소】	서울특별시 마포구 도화1동 현대아파트 109동 405호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박종오
【성명의 영문표기】	PARK, Jong Oh
【주민등록번호】	550913-1550619
【우편번호】	137-030
【주소】	서울특별시 서초구 잠원동 한강아파트 2-802
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	12 면 12,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	20 항 749,000 원

【합계】	790,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	395,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 마이크로 캡슐형 로봇에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마이크로 캡슐형 로봇의 장기 등의 내부에서 이동 또는 이동 지연에 관한 것으로, 몸체부와, 선형구동장치와, 상기 선형구동장치의 구동에 의하여 상기 몸체부의 외주면으로부터 펼쳐져 장기의 내벽과 접촉하여 몸체부의 이동을 지연 또는 정지시키기 위한 날개로 구성되어 상기 몸체부의 외주면에 설치된 몸체이동지연부와, 상기 몸체부 내에 설치되어 상기 몸체이동지연부를 제어하기 위한 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇을 제공한다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

마이크로 캡슐형 로봇{MICRO CAPSULE ROBOT}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제 1실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 사시도이다.

도 2는 도 1의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개가 펼쳐진 상태를 보여주는 사시도이다.

도 3은 도 1의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개의 구동원리를 보여주는 사시도이다.

도 4는 도 1의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개에 흡착부가 추가로 설치된 경우를 보여주는 사시도이다.

도 5a와 5b는 도 4의 마이크로 캡슐형 로봇이 장기 내부에서의 작동모습을 보여주는 사시도들이다.

도 6은 본 발명의 제 1실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 제어를 위한 블록도이다.

도 7은 도4의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개에 몸체이동부가 추가로 설치된 경우를 보여주는 사시도이다.

도 8은 도 7의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개를 보여주는 사시도이다.

도 9은 본 발명의 제 2실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 사시도이다.

도 10은 도 9의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개가 펼쳐진 상태를 보여주는 사시도이다.

도 11은 도 9의 마이크로 캡슐형 로봇의 몸체이동지연부의 구성을 보여주는 사시도이다.

도 12a와 12b는 도 9의 마이크로 캡슐형 로봇이 장치의 내부에서 작동모습을 보여주는 사시도들이다.

도 13은 본 발명의 제 3실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 사시도이다.

도 14은 도 13의 마이크로 캡슐형 로봇의 일부를 보여주는 일부 사시도이다.

도 15는 도 13의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개의 사시도이다.

도 16과 17은 도 13의 마이크로 캡슐형 로봇의 몸체이동지연부의 작동모습을 보여주는 사시도이다.

***** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *****

100 : 몸체부 S : 탑재공간

101 : 몸체 102 : 전면부

103 : 후면부 111 : 카메라장치

112 : 조명장치 120 : 요흡부

200 : 몸체이동지연부 210 : 선형구동장치

211 : 제 1회전축 212 : 제 2회전축

240 : 선형구동기 214 : 롤러

213 : 탄성부재(213) 230 : 흡착부

231 : 고정축 232 : 보조판

233 : 벨로우즈 234 : 복원스프링

220 : 날개 221 : 슬롯
222 : 하판 223 : 상판
224 : 선형구동기 410 : 외부장치
411 : 영상표시장치 420 : 제어부
421 : 무선 송수신장치 500 : 몸체이동지연부
510 : 선형구동장치 511 : 제 1회전축
513 : 복원스프링 514 : 롤러
520 : 날개 540 : 선형구동기
550 : 고정프레임 560 : 몸체이동부
561 : 선형구동기 562 : 탄성부재
600 : 몸체이동지연부 620 : 날개
621 : 슬롯 622 : 하판
623 : 상판 624 : 지지축
625 : 탄성부재 640 : 선형구동장치
650 : 고정프레임 651 : 회전축
652 : 선형구동기

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <44> 본 발명은 마이크로 캡슐형 로봇에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마이크로 캡슐형 로봇의 장기 등의 내부에서 이동 또는 이동 지연에 관한 것이다.
- <45> 내시경은 주로 인체 내의 장기(臟器)의 병변을 수술 없이 검사 또는 치료하는 경우에 사용된다. 그러나, 대장 내시경 진료를 받을 경우 고통과 불쾌감이 크기 때문에 환자들로부터 환영받지 못했다. 이는 대장이 매우 깊은 각도로 구부러져 있기 때문에 대장 내시경 시술 시 환자가 받는 고통과 병변 판단율이 의사의 경험과 숙련도에 크게 좌우되기 때문이다.
- <46> 최근에는 대장 내시경 시술의 이런 문제를 개선하기 위해서 가상 내시경 (Virtual Colonoscopy) 또는 유전자 검사법 등이 등장하기도 했다. 그러나 이것은 의사가 환부를 직접적으로 보고 처치하거나 생검 (生檢; Biopsy) 등을 할 수 없기 때문에 간접적인 방법으로 평가된다. 또한, 삼킬 수 있는 캡슐을 개발하여 소장의 영상정보를 외부로 전송시킴으로써 그 동안 전통적인 내시경으로는 볼 수 없던 소장 부위를 진단하게 함으로써 의료적 진단의 범위를 넓히고자 했다.
- <47> 이러한 종래의 마이크로 캡슐형 내시경은 내부에 장착된 카메라 시스템에서 얻은 정보를 무선 송신 모듈을 이용하여 외부에 보냄으로써 이전까지는 검사가 어려웠던 소장 영역까지 검사 영역을 확장할 수 있었다.

<48> 그러나, 이러한 무선 카메라 시스템을 장착한 마이크로 캡슐의 장기(臟器) 내 이동은 장기(臟器)의 자연스러운 연동 운동에만 의존하기 때문에 의사가 특정한 위치를 자세히 관찰하고자 할 경우에도 이를 위해 마이크로 캡슐을 정지시킬 수 없었다.

<49> 이는 장기(臟器) 검사용 마이크로 캡슐에 영상정보 전송 시스템은 장착이 되어 있지만, 정지하기 위한 기능을 포함되어 있지 않았기 때문이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<50> 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 장기의 내부에서 그 몸체의 이동을 지연 또는 정지할 수 있는 마이크로 캡슐형 로봇을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<51> 본 발명은 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 창출된 것으로서, 본 발명에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 몸체부와; 선형구동장치와, 상기 선형구동장치의 구동에 의하여 상기 몸체부의 외주면으로부터 펼쳐져 장기의 내벽과 접촉하여 몸체부의 이동을 지연 또는 정지시키기 위한 날개로 구성되어 상기 몸체부의 외주면에 설치된 몸체 이동지연부와; 상기 몸체부 내에 설치되어 상기 몸체이동지연부를 제어하기 위한 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<52> 이하 본 발명에 따른 마이크로 캡슐형 로봇에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 그 구성과 작동에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<53> 도 1은 본 발명의 제 1실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 사시도이고, 도 2는 도 1의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개가 펼쳐진 상태를 보여주는 사시도이고, 도 3은 도 1의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개의 구동원리를 보여주는 사시도이고, 도 4는 도 1의 마

이크로 캡슐형 로봇의 날개에 흡착부가 추가로 설치된 경우를 보여주는 사시도이고, 도 5a와 5b는 도 4의 마이크로 캡슐형 로봇이 장기 내부에서의 작동모습을 보여주는 사시도들이다.

<54> 본 발명의 제 1실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 도 1 내지 4에 도시된 바와 같이, 몸체부(100)와; 선형구동장치(210)와, 상기 선형구동장치(210)의 구동에 의하여 상기 몸체부(100)의 외주면으로부터 펼쳐져 장기의 내벽과 접촉하여 몸체부(100)의 이동을 지연 또는 정지시키기 위한 날개(220)로 구성되어 상기 몸체부(100)의 외주면에 설치된 몸체이동지연부(200)와; 상기 몸체부(100) 내에 설치되어 상기 몸체이동지연부(200)를 제어하기 위한 제어부(420)를 포함하여 구성된다.

<55> 상기 몸체부(100)는 중앙이 빈 실린더 형태의 몸체(101)와, 상기 몸체(101)의 전면과 후면을 이루는 전면부(102)와 후면부(103)로 구성된다.

<56> 상기 전면부(102)에는 장기의 내부를 관찰하기 위한 카메라장치(111)와 조명장치(112) 등이 설치되며, 상기 몸체(101)의 내부에는 탑재공간(S)이 형성되어 외부 장치(410)와 송수신을 위한 무선 송수신장치(421), 제어부(420), 전원장치(미도시) 등 필요한 내부기기들이 탑재된다.

<57> 또한 상기 탑재공간(S)에는 상기 몸체부(100)의 이동 또는 운동을 감지할 수 있는 센서(미도시)도 함께 탑재될 수 있으며, 센서로는 힘센서, 속도센서, 위치센서 등이 있다. 상기 힘센서는 상기 날개(220)가 장기의 내벽에 접촉하였을 때, 접촉력을 감지하게 되며, 상기 가속도 또는 위치 센서는 로봇의 이동 속도 또는 위치에 관한 정보를 감지하게 된다.

- <58> 또한 상기 몸체부(100)의 외주면에는 상기 날개(220)의 크기와 대응되며, 후술할 상기 몸체이동지연부(200)를 수용하여 고정하기 위한 요홈부(120)가 몸체(101)의 길이방향으로 방사적으로 형성된다. 상기 몸체이동지연부(200)는 상기 요홈부(120)에 대응되어 상기 몸체부(100)의 외주면에 방사적으로 배치되어 설치된다.
- <59> 상기 선형구동장치(210)는 상기 요홈부(120)의 일단에 고정설치되며 상기 날개(220)의 한쪽 끝이 고정 설치되는 제 1회전축(211)과, 상기 요홈부(120)의 타단에 고정 설치되는 제 2회전축(212)과, 한쪽 끝이 상기 제 1회전축(211)에 고정되고 다른 쪽 끝은 몸체부(100)에 고정된 상태로 상기 제 1회전축(211)과 제 2회전축(212)에 감겨져 제어부(420)의 제어신호에 의하여 신축되어 상기 날개(220)가 펼쳐지도록 상기 제 1회전축(211)을 회전시키기 위한 선형구동기(240)로 구성된다.
- <60> 상기 선형구동기(240)로는 형상기억합금(Shape Memory Alloy) 와이어(wire), 피에조(Piezo), 전기 전도성 폴리머(Electro Active Polymer) 등이 사용된다. 이들은 전류, 또는 전압을 인가해주면 선형운동을 구현할 수 있는 구동기이다.
- <61> 상기 제 1 회전축(211) 및 제 2회전축(212)에는 상기 선형구동기(240)를 위한 롤러(214; roller) 또는 도르레(미도시)들이 설치된다. 상기 롤러(214)를 통하여 선형구동기(240)의 길이변화에 따른 선형운동을 극대화 할 수 있다.
- <62> 또한, 상기 제 1회전축(211)에는 상기 날개(220)가 펼쳐진 상태에서 다시 몸체부(100)로 복귀시키기 위한 탄성부재(213)가 설치된다. 상기 탄성부재(213)로는 비틀림스프링(torsioin spring) 등이 사용된다. 상기 비틀리스프링은 상기 롤러(214)와 함께 장착된다.

- <63> 상기 날개(220)는 도 3에 도시된 바와 같이, 일단이 상기 제 1 회전축(211)에 회전 가능하도록 고정설치되어, 몸체부(100)에 형성된 요홈부(120)의 크기에 대응되어, 장기 내부에서 이동시에는 원활하게 이동할 수 있도록, 상기 몸체부(100)의 외주면의 일부를 이루도록 형성된다. 예를 들면, 상기 몸체부(100)의 형상이 원통형인 경우에는 상기 날개(220)의 외주면도 원통형의 일부를 이루도록 한다.
- <64> 또한 상기 날개(220)는 상기 선형구동장치(210)의 구동에 의하여 상기 제 1회전축(211)의 회전에 따라서 상기 몸체부(100)의 외주면으로부터 펼쳐지게 된다.
- <65> 즉, 본 발명의 제 1실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 인체의 장기를 따라서 이동하게 되며, 그 이동과 함께 장기의 내벽을 촬영하여 무선 송수신장치(421)를 이용하여 인체 외부로 전송하게 되며, 전송된 장기의 내벽의 영상정보들은 모니터 등의 영상표시장치(411)를 통하여 관찰자(의사)가 볼 수 있도록 한다.
- <66> 이때, 관찰자는 장기 중 주요 관찰 부위에 도달하는 경우에 상기 마이크로 캡슐형 로봇의 이동을 지연시키거나 정지시키게 되는데, 도 6에 도시된 바와 같이, 외부 장치를 통하여 정지 또는 지연 신호를 전송하게 되며, 무선 송수신장치(421)를 통하여 그 신호를 제어부(420)에 전달하게 되고, 상기 제어부(420)는 상기 날개(220)를 펼치도록 하여 장기의 내부에 그 이동을 정지하거나 지연시키게 된다.
- <67> 한편, 상기 날개(220)의 끝단에는 그 이동을 보다 잘 정지 또는 지연시킬 수 있도록, 장기의 내벽에 접촉시 상기 장기의 내벽에 흡착 고정되는 흡착부(230)가 추가적으로 설치될 수 있다.

- <68> 도 4는 도 1의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개에 흡착부가 추가로 설치된 경우를 보여주는 사시도이고, 도 5a와 5b는 도 4의 마이크로 캡슐형 로봇이 장기 내부에서의 작동 모습을 보여주는 사시도들이다.
- <69> 상기 흡착부(230)는 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 날개(220)의 끝단에 고정설치되는 고정축(231)과, 상기 고정축(231)에 회전가능하게 결합되는 보조판(232)과, 상기 보조판(232)에 장착되어 상기 장기의 내벽에 흡착고정되는 벨로우즈(233)를 포함하여 구성된다. 또한 상기 벨로우즈(233)는 접촉면을 늘이기 위한 컵(cup; 미도시), 진공형성을 위한 체크밸브(check valve; 미도시)로 구성되어 있다.
- <70> 상기 고정축(231)에는 상기 벨로우즈(232)가 상기 장기의 내벽에서 분리될 때 원상태로 복원되도록 하는 복원스프링(234)이 설치된다.
- <71> 상기 흡착부(230)는 도 5a와 5b에 도시된 바와 같이, 날개(220)가 장기의 내벽에 접근시 컵이 표면에 접촉하게 되고 벨로우즈(233)의 수축으로 인해 진공이 형성되어 흡입력이 발생된다. 따라서, 마이크로 캡슐형 로봇은 장기의 내벽에서 그 이동이 자연 또는 정지하게 된다.
- <72> 한편, 상기 몸체이동지연부(200), 특히 날개(220)는 마이크로 캡슐형 로봇을 장기의 내부에서 능동적으로 전진 또는 후진을 할 수 있도록 구성될 수 있다.
- <73> 도 7은 도4의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개의 변형례를 보여주는 사시도이고, 도 8은 도 7의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개를 보여주는 사시도이다.
- <74> 즉, 상기 몸체이동지연부(200)의 날개(220)는 도 7과 8에 도시된 바와 같이, 2 이상의 쌍을 이루어 상기 몸체부(100)의 외주면에 방사적으로 배치되며, 다른 쌍이 장기의

내벽에 고정될 때, 상기 날개(220)의 길이를 변화시켜 그 몸체부(100)가 장기의 내부에서 이동하는 것을 특징으로 한다.

<75> 상기 날개(220)는 그 길이가 변할 수 있도록 슬롯(221)이 형성된 하판(222)과, 상기 슬롯(221)을 따라서 슬라이딩 가능하도록 상기 하판(222)과 결합된 상판(223)과, 상기 상판(223)과 하판(222) 사이에 상기 상판(223)에 고정설치되는 고정부(225)에 연결설치되어 상기 제어부(420)의 제어신호에 따라서 신축하여 상기 상판(223)이 상기 슬롯(221)을 따라서 슬라이딩되도록 하기 위한 선형구동기(224)를 포함하여 구성된다. 또한, 상기 선형구동기(224)의 반대쪽에는 상기 상판(223)이 원위치로 복원될 수 있도록 복원력을 제공하기 위한 탄성부재(226)가 설치된다. 여기서 상기 흡착부(230)는 도 8에 도시된 바와 같이, 상판(223)에 회전가능하도록 결합된다.

<76> 상기와 같은 구성에 의하여, 1쌍의 몸체이동지연부(200)가 장기의 내벽에 고정된 상태에서 날개(220)를 길게 하면 상기 몸체부(100)는 전진하게 되고 다른 쌍의 몸체이동지연부(200)가 장기의 내벽에 고정시키는 과정을 반복하게 되면 로봇을 전진 또는 후진이 가능하게 된다.

<77> 도 9은 본 발명의 제 2실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 사시도이고, 도 10은 도 9의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개가 펼쳐진 상태를 보여주는 사시도이고, 도 11은 도 9의 마이크로 캡슐형 로봇의 몸체이동지연부의 구성을 보여주는 사시도이고, 도 12a와 12b는 도 9의 마이크로 캡슐형 로봇이 장기의 내부에서 작동모습을 보여주는 사시도들이다.

<78> 한편, 본 발명에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 몸체이동지연부를 다양하게 구성할 수 있다. 즉, 본 발명의 제 2실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 몸체이동지연부

(500)는 도 9 내지 12a 및 12b에 도시된 바와 같이, 몸체부(100)의 길이방향으로 한쌍의 날개(520)가 설치된다.

<79> 그리고, 선형구동장치(510)는 상기 몸체부(100)의 외주면에 고정설치되는 고정프레임(550)과, 상기 고정프레임(550)의 중앙에 설치되며 상기 날개(520)가 쌍을 이루어 고정설치되는 한쌍의 제 1회전축(511)과, 일단은 상기 제 1회전축(511)에 고정설치되고 타단은 상기 고정프레임(550)에 고정설치된 상태로 상기 제 1회전축(511)에 감겨지며 상기 날개(520)가 펼쳐지도록 상기 제어부(420)의 제어신호에 따라서 신축하여 상기 제 1회전축(511)을 회전시키기 위한 한쌍의 선형구동기(540)를 포함하여 구성된다.

<80> . 상기 고정프레임(550)은 상기 몸체부(100)와 일체로 설치될 수 있으나, 상기 몸체부(100)의 외주면에 길이방향으로 상기 고정프레임(550)이 수용될 수 있도록 별도의 요홈부(120)를 형성하여 설치될 수 있다.

<81> 상기 각각의 제 1회전축(511)에는 본 발명의 제 1실시예에서와 같이, 날개(520)가 펼쳐진 후에 다시 원상태로 복귀할 수 있는 복원력을 주기 위하여 탄성부재, 즉 복원스프링(513)이 추가로 설치될 수 있다.

<82> 그리고, 상기 각각의 제 1회전축(511)에는 상기 선형구동기(540)를 위한 롤러(514; roller)들이 설치된다.

<83> 상기과 같은 구성을 가지는 본 발명의 제 2실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 장기의 내벽을 이동시에는 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 한쌍의 날개(520)들은 몸체부(100)의 외주면과 동일한 평면을 이루어 로봇의 이동에 영향을 주지 않는다.

- <84> 반면, 로봇의 이동을 지연 또는 정지시켜야 하는 경우에 제어부(420)에 그 신호가 전달되게 되고, 제어부(420)는 선형구동기(540)를 구동시켜, 도 10과 12에 도시된 바와 같이, 장기의 내벽에서 로봇의 이동을 지연시키거나 정지시킬 수 있게 된다.
- <85> 한편, 본 발명의 제 2실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 장기의 내벽에서 스스로 이동할 필요가 있는데, 본 발명에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 장기의 내벽에서 스스로 이동할 수 있는 몸체이동부가 추가적으로 설치될 수 있다.
- <86> 즉, 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 몸체이동부(560)는 상기 몸체이동지연부(500)가 장기의 내벽에 고정될 때 상기 고정프레임(550)을 선형운동시켜 상기 몸체부(100)를 이동시키기 위하여 상기 몸체부(100)에 추가적으로 설치된다.
- <87> 상기 몸체이동부(560)는 상기 고정프레임(550)을 선형이동이 가능하도록 수용하기 위하여 상기 몸체부(100)의 외주면에 형성된 요홈부(120)와, 상기 고정프레임(550)의 일단에 설치되어 상기 제어부(420)의 제어신호에 따라서 신축하여 상기 고정프레임(550)을 상기 몸체부(100)의 길이방향으로 이동시키기 위한 선형구동기(561)와, 상기 고정프레임(550)의 타단과 상기 요홈부(120)에 설치되어 상기 고정프레임(550)의 원래 위치로 복원시키기 위한 탄성부재(562)로 구성된다.
- <88> 상기와 같은 구성에 의하여 상기 몸체이동부(560)는 도 12a와 12b에 도시된 바와 같이, 몸체이동지연부(500)가 장기의 내벽에 고정시킨 상태에서 고정프레임(550)을 요홈부(120) 내에서 이동시킴으로써 로봇을 전진 또는 후진시키게 된다.
- <89> 특히, 몸체이동지연부(500)를 다수개, 예를 들면 2개로 구성하여 몸체이동지연부(500)를 장기의 내벽에 고정시키고, 고정프레임(550)을 이동시켜 몸체부(100)를 전진 또

는 후진한 후에 다른 몸체이동지연부(500)를 장기에 내벽에 고정시킨 다음 먼저 고정시킨 몸체이동지연부(500)를 고정 해제시키는 작동을 순차적으로 하게 되면, 보다 효율적으로 이동할 수 있게 된다.

<90> 도 13은 본 발명의 제 3실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 사시도이고, 도 14는 도 13의 마이크로 캡슐형 로봇의 일부를 보여주는 일부 사시도이고, 도 15는 도 13의 마이크로 캡슐형 로봇의 날개의 사시도이고, 도 16과 도 17은 도 13의 마이크로 캡슐형 로봇의 몸체이동지연부의 작동모습을 보여주는 사시도이다.

<91> 본 발명의 제 3실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 본 발명의 제 1실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇의 구성 중 몸체이동지연부의 변형된 실시예이다.

<92> 즉, 상기 몸체이동지연부(600) 중 날개(620)는 도 13 내지 15에 도시된 바와 같이, 슬롯(621)이 형성된 하판(622)과, 상기 슬롯(621)을 따라서 슬라이딩 가능하도록 상기 하판(622)과 결합되어 상기 하판(622)의 자유단과 함께 집계를 형성하는 상판(623)과, 상기 슬롯(621)을 가로질러 상기 하판(622)에 상기 고정단과 거리를 두고 설치되는 지지축(624)과, 상기 상판(623)이 원래 위치로 복원되도록 상기 상판(623)과 하판(622)의 슬롯(621)에 삽입되는 고정부(626)에 연결설치되는 탄성부재(625)로 구성된다.

<93> 그리고 상기 선형구동장치(640)는 상기 몸체부(100)의 외주면에 고정설치되는 고정프레임(650)과, 상기 고정프레임(650)에 고정설치되며 상기 하판(622)의 고정단이 고정설치되는 회전축(651)과, 일단이 하판(622)에 고정되고 상기 지지축(624) 및 상기 회전축(651)을 거쳐 타단이 상기 고정프레임(650)에 고정되어 제어부(420)의 제어신호에 의하여 신축되어 상기 날개(620)가 펼쳐지도록 상기 회전축(651)을 회전시키기 위한 선형구동기(652)를 포함하여 구성된다.

<94> 본 발명의 제 3실시예에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 상기와 같은 구성에 의하여 장기 내부에서 이동시에는 도 13에 도시된 바와 같이, 몸체부(100)의 외주면과 동일한 평면을 이루고 있다가, 외부 장치의 정지 또는 지연 신호에 따라서 상기 제어부(420)는 선형구동기(652)를 구동하게 되고, 선형구동기(652)가 작동하게 되면서, 상기 날개(620) 전체가 펼쳐지게 된다.

<95> 상기 날개(620)가 펼쳐지면서 장기의 내벽에 닿게 되고, 선형구동기(652)는 상기 날개(620)의 상판(623)을 끌어당기게 되어 장기의 내벽을 잡게 되어, 로봇의 몸체부(100)를 고정시키게 된다. 상기와 같은 구동원리를 도 16과 17에 나타내었다.

【발명의 효과】

<96> 본 발명에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 장기 내부에서 이동 중에 그 이동의 정지 또는 지연할 수 있는 수단을 제공함으로써, 보다 효율적으로 장기의 내부 상태를 검사할 수 있는 이점이 있다.

<97> 또한 본 발명에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 모듈화 된 이동 및 지연 수단을 제공함으로써 제작 및 조립이 용이한 이점이 있다.

<98> 또한 본 발명에 따른 마이크로 캡슐형 로봇은 이동수단을 제공함으로써, 장기의 내부에서 능동적으로 이동할 수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

몸체부와;

선형구동장치와, 상기 선형구동장치의 구동에 의하여 상기 몸체부의 외주면으로부터 펼쳐져 장기의 내벽과 접촉하여 몸체부의 이동을 지연 또는 정지시키기 위한 날개로 구성되어 상기 몸체부의 외주면에 설치된 몸체이동지연부와;

상기 몸체부 내에 설치되어 상기 몸체이동지연부를 제어하기 위한 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 몸체부의 중앙에는 내부기기 탑재를 위한 탑재공간이 형성되는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 탑재공간에는 카메라장치, 조명장치, 상기 몸체부의 운동을 감지하기 위한 센서가 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 선형구동장치는 상기 몸체부의 외주면에 고정설치되는 고정프레임과, 상기 고정프레임의 일단에 고정설치되며 상기 날개의 한쪽 끝이 고정 설치되는 회전축과, 한쪽

끝이 상기 회전축에 고정되고 다른 쪽 끝은 고정프레임에 고정된 상태로 상기 회전축에 감겨져 제어부의 제어신호에 의하여 신축되어 상기 날개가 펼쳐지도록 상기 회전축을 회전시키기 위한 선형구동기를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 회전축에는 상기 날개가 펼쳐진 상태에서 다시 몸체부로 복귀시키기 위한 탄성부재가 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 6】

제 4항에 있어서,

상기 몸체부에는 상기 날개와 대응되도록 상기 몸체부의 외주면에 상기 몸체부의 길이방향으로 형성되어 상기 몸체이동지연부를 수용하여 고정시키기 위한 요홈부를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 요홈부와 상기 고정프레임은 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 8】

제 4항에 있어서,

상기 고정프레임의 타단에는 제 2회전축이 추가로 설치되고, 상기 선형구동기가 제 2회전축에 감겨지는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 9】

제 1항 또는 제 4항에 있어서,

상기 날개의 끝단에는 장기의 내벽에 접촉시 상기 장기의 내벽에 흡착 고정되는 흡착부가 추가적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 흡착부는 상기 날개의 끝단에 고정설치되는 고정축과, 상기 고정축에 회전가능하게 결합되는 보조판과, 상기 보조판에 장착되어 상기 장기의 내벽에 흡착고정되는 벨로우즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 11】

제 9항에 있어서,

상기 고정축에는 상기 벨로우즈가 상기 장기의 내벽에서 분리될 때 원상태로 복원되도록 하는 복원스프링이 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 12】

제 1항 또는 제 4항에 있어서,

상기 몸체이동지연부는 다수개로 구성되어 상기 몸체부의 외주면에 방사적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 13】

제 1항 또는 제 4항에 있어서,

상기 날개는 상기 제어부의 제어신호에 따라서 그 길이가 변하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 14】

제 1항 또는 제 4항에 있어서,

상기 날개는 슬롯이 형성된 하판과,

상기 슬롯을 따라서 슬라이딩 가능하도록 상기 하판과 결합된 상판과,

상기 상판과 하판 사이에 연결설치되어 상기 제어부의 제어신호에 따라서 신축하여 상기 상판이 상기 슬롯을 따라서 슬라이딩되도록 하기 위한 슬라이딩선형구동기를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 15】

제 14항에 있어서,

상기 몸체이동지연부는 2 이상의 쌍을 이루어 구성되어, 다른 쌍이 장기의 내벽에 고정될 때, 상기 날개의 길이를 변화시켜 장기의 내부에서 이동하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 16】

제 1항에 있어서,

상기 선형구동장치는 상기 몸체부의 외주면에 고정설치되는 고정프레임과;

상기 고정프레임의 중앙에 설치되며 상기 날개가 쌍을 이루어 고정설치되는 한쌍의 제 1회전축과;

상기 고정프레임의 양단에 각각 설치되는 한쌍의 제 2회전축과;

일단은 상기 제 1회전축에 고정설치되고 타단은 상기 고정프레임에 고정설치된 상태로 상기 제 1 및 제 2회전축에 감겨지며 상기 날개가 펼쳐지도록 상기 제어부의 제어 신호에 따라서 신축하여 상기 제 1회전축을 회전시키기 위한 한쌍의 선형구동기를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,

상기 몸체부에는 상기 몸체이동지연부가 장기의 내벽에 고정될 때 상기 고정프레임을 선형운동시켜 상기 몸체부를 이동시키기 위한 몸체이동부가 추가적으로 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 몸체이동부는 상기 고정프레임을 선형이동이 가능하도록 수용하기 위하여 상기 몸체부의 외주면에 형성된 요홈부와;

상기 고정프레임의 일단에 설치되어 상기 제어부의 제어신호에 따라서 신축하여 상기 고정프레임을 상기 몸체부의 길이방향으로 이동시키기 위한 선형구동기와;

상기 고정프레임의 타단과 상기 요홈부에 설치되어 상기 고정프레임의 원래 위치로 복원시키기 위한 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 마이크로 캡슐형 로봇.

【청구항 19】

제 1항에 있어서,

상기 날개는 슬롯이 형성된 하판과,

상기 슬롯을 따라서 슬라이딩 가능하도록 상기 하판과 결합되어 상기 하판의 자유단과 함께 집계를 형성하는 상판과,

상기 슬롯을 가로질러 상기 하판에 상기 고정단과 거리를 두고 설치되는 지지축과,

상기 상판이 원래 위치로 복원되도록 상기 상판과 하판을 연결설치되는 탄성부재를 포함하며,

상기 선형구동장치는 상기 몸체부의 외주면에 고정설치되는 고정프레임과,

상기 고정프레임에 고정설치되며 상기 하판의 고정단이 고정 설치되는 회전축과,

일단이 하판에 고정되고 상기 지지축 및 상기 회전축을 거쳐 타단이 상기 고정프레임에 고정되어 제어부의 제어신호에 의하여 신축되어 상기 날개가 펼쳐지도록 상기 회전축을 회전시키기 위한 선형구동기를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

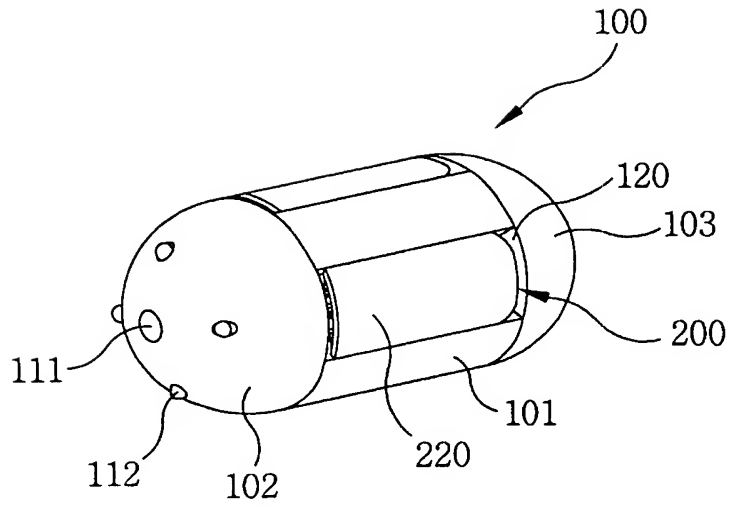
【청구항 20】

제 4항, 제 16항 또는 제 19항에 있어서,

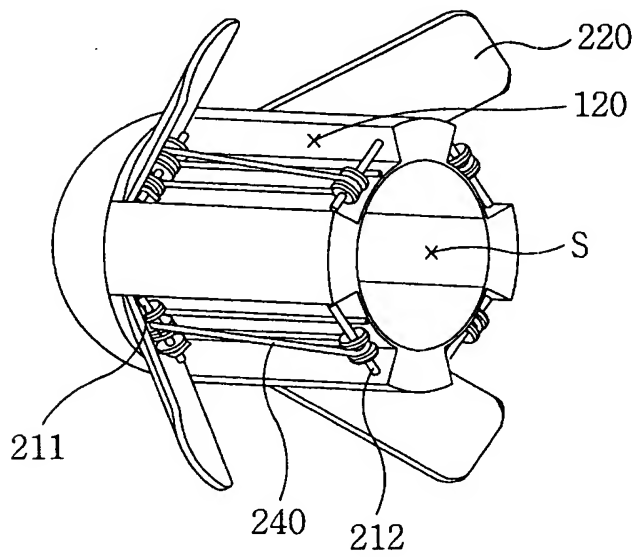
상기 선형구동기는 형상기억합금 와이어, 피에조 또는 전기 전도성 폴리머 인 것을 특징으로 하는 마이크로 캡슐형 로봇.

【도면】

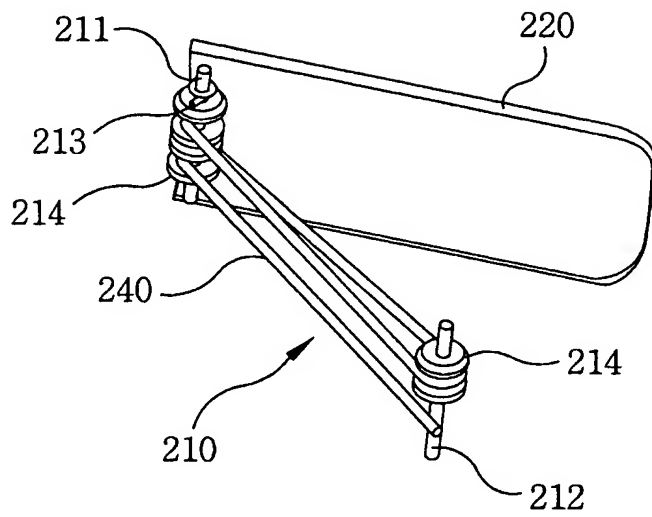
【도 1】



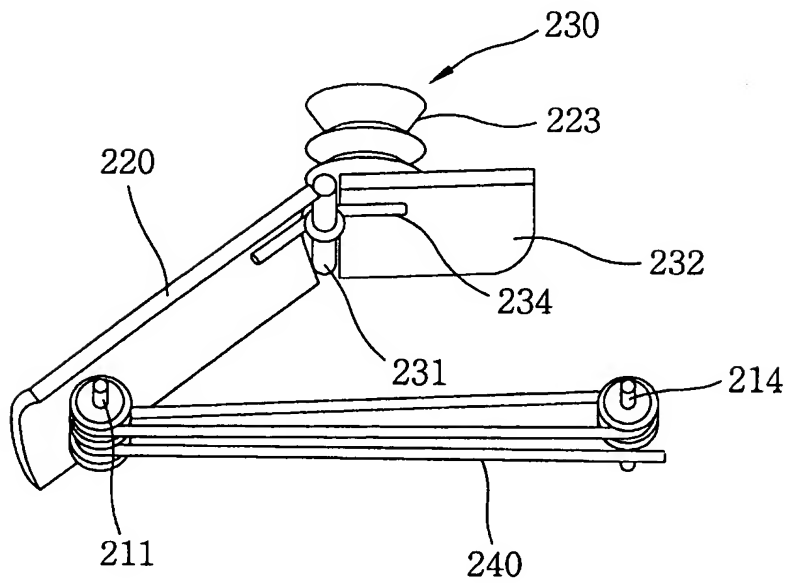
【도 2】



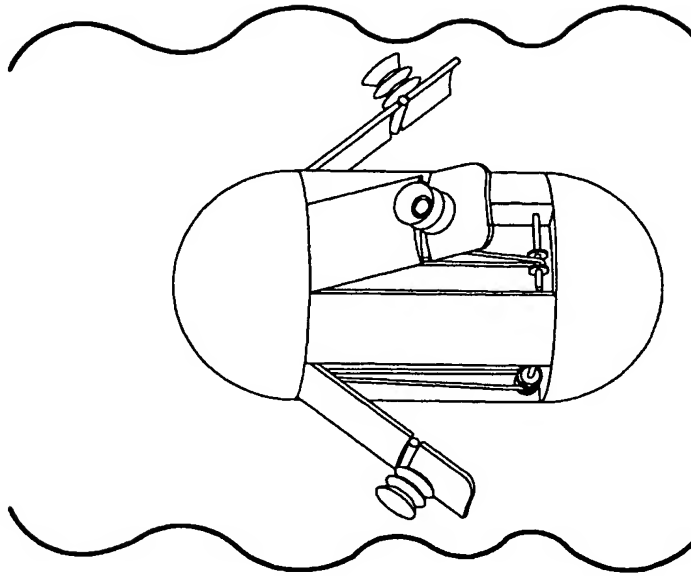
【도 3】



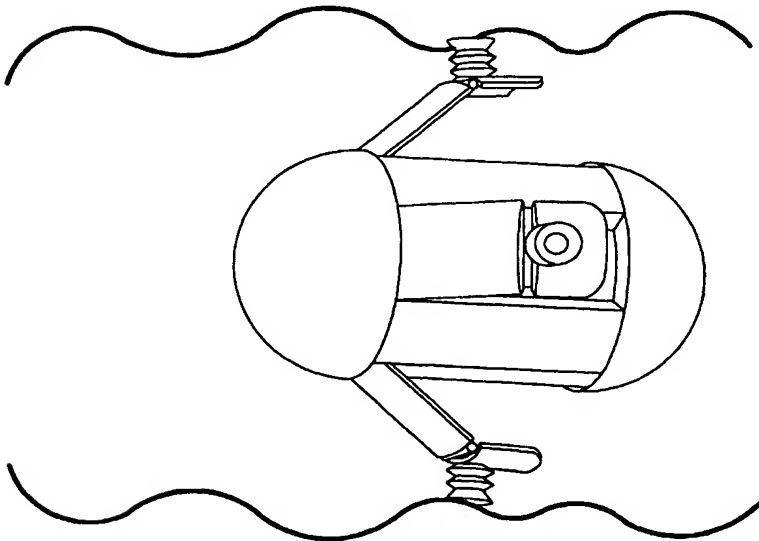
【도 4】



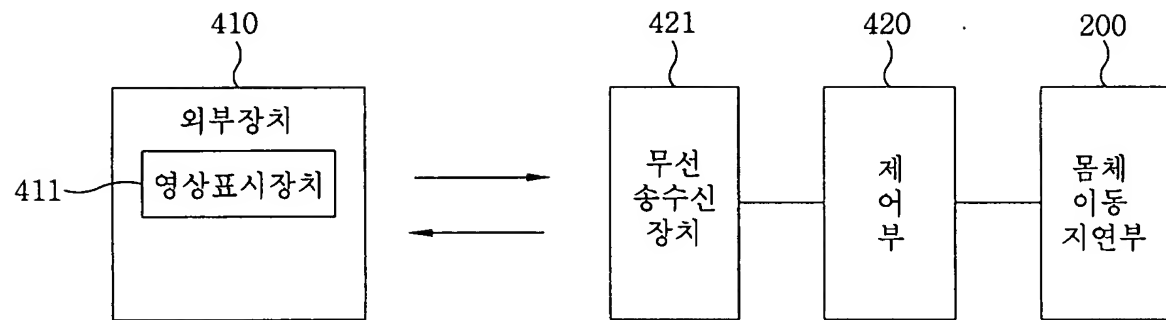
【도 5a】



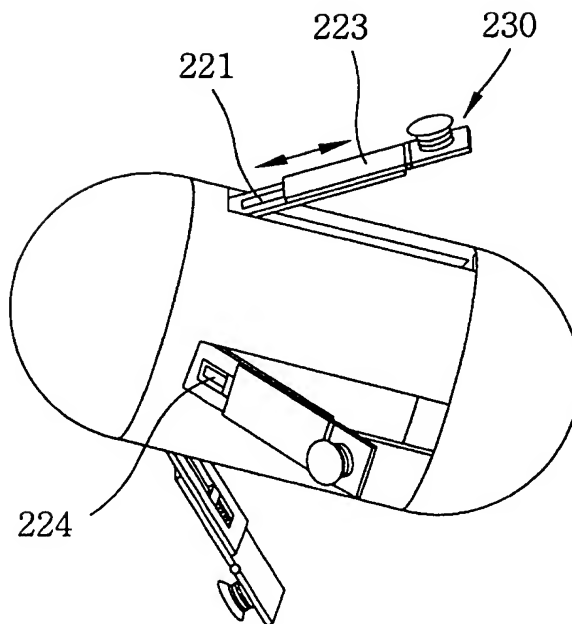
【도 5b】



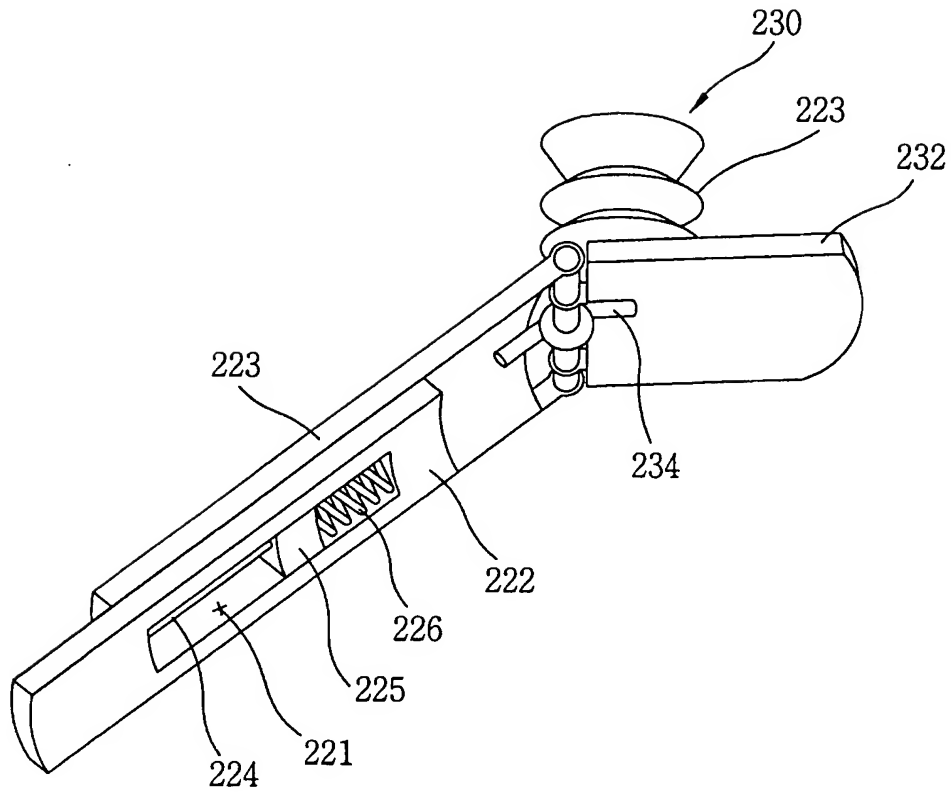
【도 6】



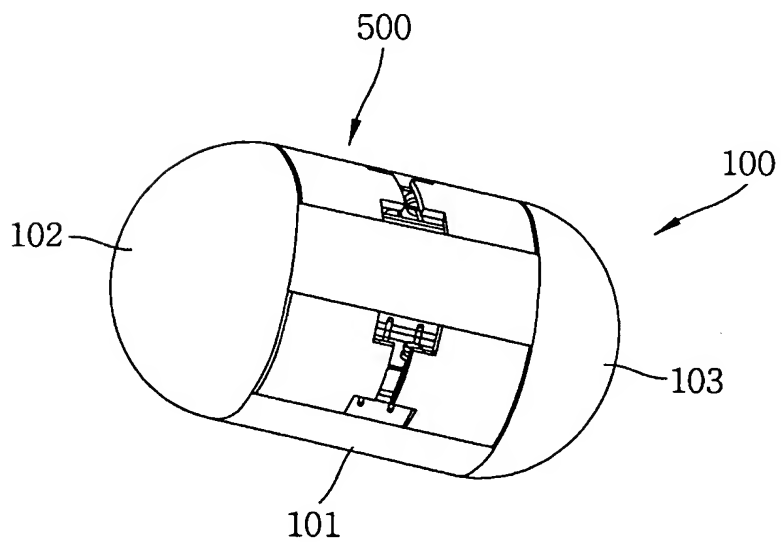
【도 7】



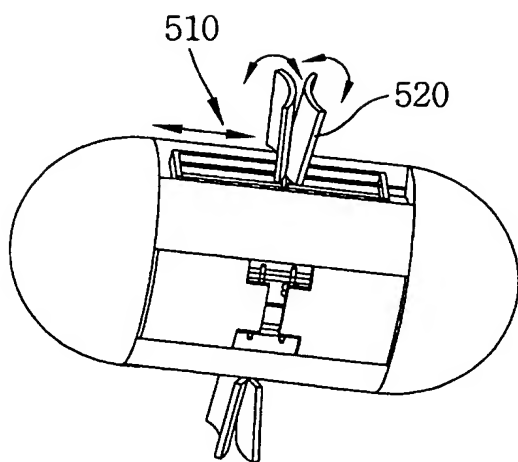
【도 8】



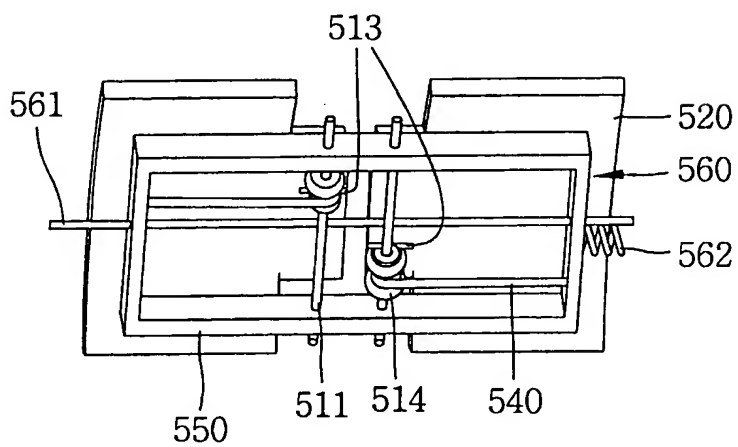
【도 9】



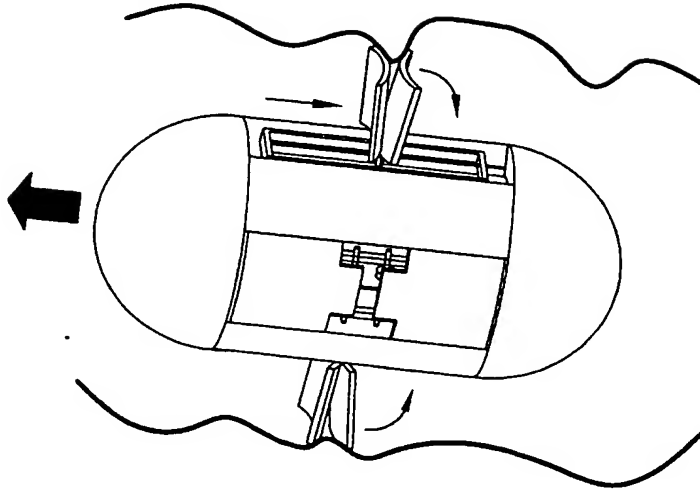
【도 10】



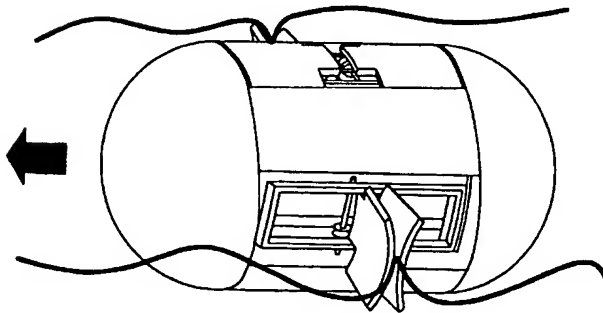
【도 11】



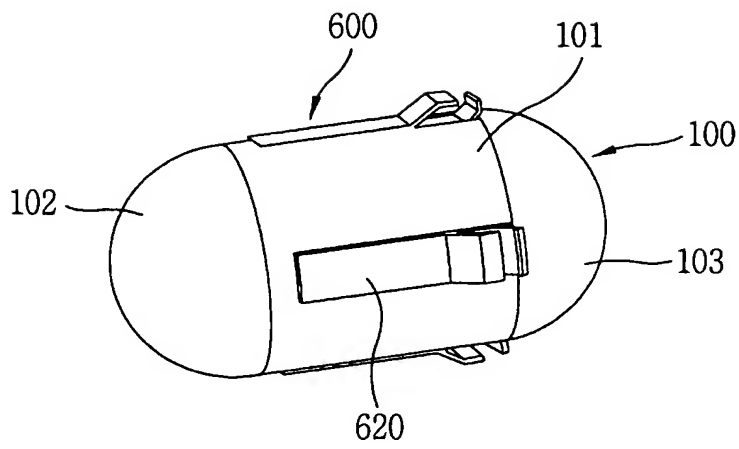
【도 12a】



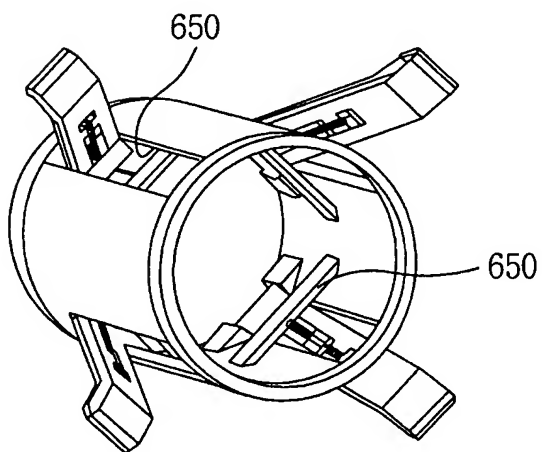
【도 12b】



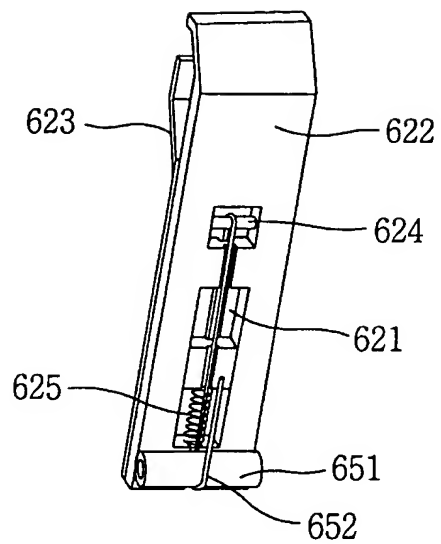
【도 13】



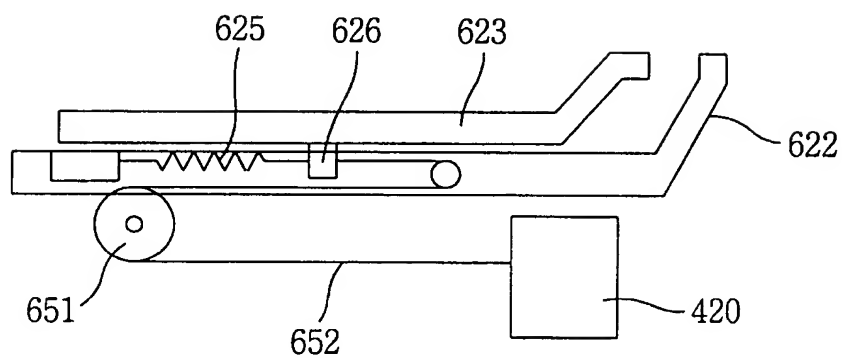
【도 14】



【도 15】



【도 16】



【도 17】

